

## METHOD FOR DETECTING AMOUNT OF REMAINING DEVELOPER, IMAGE FORMING DEVICE, AND PROCESS CARTRIDGE

Patent Number: JP10239980  
Publication date: 1998-09-11  
Inventor(s): HIBI TAKASHI;; SHOJI TAKEO;; TAKAMI NORIO;; ISHII YASUYUKI  
Applicant(s): CANON INC  
Requested Patent: ☐ JP10239980  
Application Number: JP19970062400 19970228  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G03G15/08; G03G21/18; G03G21/00  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To correctly detect an amount of developer consumption by finding an amount of developer consumption in each area, then finding an amount of developer consumption required for a single page from the addition of them, and, further, finding an amount of remaining developer from a subtraction in which the amount of developer consumption is taken away from an initial amount of developer.

**SOLUTION:** The number of dots in each area is converted into an amount of toner consumption by being multiplied by a value from a dot consumption conversion table 8 by a multiplying means 9, and it is stored in a memory 10 used for storing each amount of consumption in a corresponding area. The calculated amounts of toner consumption in all the areas are added by an addition means 11, an amount of toner consumption required for the single page is thus found, and it is stored in a memory 12 for storing each added amount of consumption. An amount of toner before use is stored into a memory 18 for storing each amount of toner before use, and using a remaining-toner calculation means 13 the amount of toner in the memory 12 for storing each added amount of toner is subtracted from the amount of toner before use, so that the amount of remaining toner at the time is found. The amount of remaining toner is stored in a memory 19 for storing each amount of remaining toner, the contents of the memory 19 are transmitted to the display means 17 of a printer main body and a host computer 4.



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子写真方式の画像形成装置に用いられる現像剤残量検出方法において、

1ページの画像情報を複数の領域に分割して前記各領域ごとに画素信号ドット数を計数し、予め用意した画素信号ドット数に応じた現像剤消費量データに基づいて前記各領域ごとの現像剤消費量を求め、それらを加算して1ページの現像剤消費量を求めると共に求められた現像剤消費量を初期現像剤量から差し引いて現像剤残量を求める現像剤残量検出方法。

【請求項2】 入力された画像情報を発光制御信号に変換する手段と、発光制御信号に基づいて感光体上に光を照射する手段とを有し、照射された光で前記感光体上に静電潜像を形成し、この静電潜像を現像手段の現像剤により可視化した後、記録材に転写及び定着を行なう画像形成装置において、

画像情報を複数の領域に分割して前記各領域ごとに画素信号ドット数を計数し、予め用意した画素信号ドット数に応じた現像剤消費量データに基づいて前記各領域ごとの現像剤消費量を求め、それらを加算して1ページの現像剤消費量を計算し、前記現像手段の初期現像剤量から差し引いて現像剤残量を求める手段と、前記手段により求められた現像剤残量を記憶する手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 前記現像剤残量を求める手段は、領域内ドット数検出手段と、ドット数記憶手段と、乗算手段と、領域内消費量記憶手段と、加算手段と、積算消費量記憶手段と、初期現像剤量記憶手段と、残現像剤計算手段とを含むことを特徴とする請求項2の画像形成装置。

【請求項4】 画像形成装置に着脱自在なプロセスカートリッジにおいて、感光体に形成された潜像を現像するための現像剤を収容する現像剤収容部と、前記画像形成装置の現像剤消費量計算手段により、潜像を形成する画像の画素信号ドット数から求めた現像剤消費量またはプロセスカートリッジ内の現像剤残量を記憶する手段とを備えたことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項5】 プロセス手段として少なくとも感光体と現像手段とを有することを特徴とする請求項4のプロセスカートリッジ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばレーザービームプリンタや複写機などされる、印刷データにより変調されたレーザービームなどを用いた電子写真方式の画像形成装置、前記画像形成装置に着脱自在に装着されるプロセスカートリッジ、及び前記画像形成装置又はプロセスカートリッジの現像剤残量を検出する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】レーザービームプリンターなどの電子写

真方式の画像形成装置は、1ページ分のデータがすべて揃った時点で一度に画像形成を行なうページプリンタである。このような画像形成装置は、外部のコンピュータなどから送られてきたきた画像情報に対応した光を電子写真感光体に照射して潜像を形成し、この潜像に現像手段によって記録材料である現像剤（トナー）を供給して顕像化し、更に感光体から記録紙へ画像を転写することによって記録紙上に画像を形成している。

【0003】現像手段である現像ローラにはトナーを収納するためのトナー収納部が連結されており、画像を形成することでトナーは消費されていく。そこでトナー収納部内のトナーが枯渇して突然画像不良が発生することを防ぐために、現像手段近傍でトナーの有無を検知して、トナーが間もなく無くなる旨の信号をプリンター装置自身やプリンターに接続しているホストコンピュータなどの表示手段に送って使用者に報知している。

【0004】トナーの有無検知には各種の検知方式があり、例えば、トナーが接しているか否かでトナーの有無を検知する圧電センサー、磁性トナーの場合には磁気センサー、感光体へトナーを供給する現像ローラへACバイアスが印加されている場合はアンテナ感知式などがある。いずれもトナーが間もなく無くなることを検知する、いわゆるトナーニアエンド検知である。

【0005】また、現像手段に上記のようなトナー有無を検知するセンサーを設けずにトナー有無を検知する方法として、ドットを形成する個々の画素信号をカウントし、そのカウント数がトナーの消費量と比例するとして消費トナー量を求めるトナー残量検出方法が例えば特開昭58-224363号公報において提案されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のドットを形成する個々の画素信号をカウントする方法においては、ドット数がトナー消費量に比例すれば問題はないが、画像の種類によってドット数がトナー消費量に比例しない場合は誤差が生じるという欠点がある。特に現像手段が静電潜像との電位差を利用して現像する場合は、面積の大きい画像と、線で構成されている画像では、1ドット当たりのトナー消費量が異なる。潜像と現像部の間の電気力線は潜像の境界すなわち表面電位が急激に変化するところで密なため、現像時にトナーはこの画像の境界（エッジ）部分に集まり易い。また、トナーはこの電気力線に沿うように現像されるため、文字などの細線から形成される画像と大面積（ベタ）画像では、同じ画素ドット数に換算するとトナー消費量が異なってくる。

【0007】従って、本発明の主な目的は、画像データの種類に関わりなく現像剤の消費量を正確に検出できる現像剤残量検出方法、前記現像剤残量検出方法を用いた画像形成装置、及び画像形成装置に着脱自在に装着される前記現像剤残量検出方法を用いたプロセスカートリッジを提供することである。

【0008】本発明の他の目的は、前記現像剤残量検出方法によって求めた現像剤残量を知るために、現像剤残量を記憶するアクセス可能な記憶手段を備えた画像形成装置を提供することである。

【0009】また、本発明の他の目的は、前記現像剤残量検出方法によって求めた現像剤残量を知るために、現像剤残量を記憶するアクセス可能な記憶手段を備えたプロセスカートリッジを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る現像剤残量検出方法、画像形成装置及びプロセスカートリッジにて達成される。要約すれば、本発明は、電子写真方式の画像形成装置に用いられる現像剤残量検出方法において、1ページの画像情報を複数の領域に分割して前記各領域ごとに画素信号ドット数を計数し、予め用意した画素信号ドット数に応じた現像剤消費量データに基づいて前記各領域ごとの現像剤消費量を求め、それらを加算して1ページの現像剤消費量を求めると共に求められた現像剤消費量を初期現像剤量から差し引いて現像剤残量を求める現像剤残量検出方法である。

【0011】本発明による他の態様によれば、入力された画像情報を発光制御信号に変換する手段と、発光制御信号に基づいて感光体上に光を照射する手段とを有し、照射された光で前記感光体上に静電潜像を形成し、この静電潜像を現像手段の現像剤により可視化した後、記録材に転写及び定着を行なう画像形成装置において、画像情報を複数の領域に分割して前記各領域ごとに画素信号ドット数を計数し、予め用意した画素信号ドット数に応じた現像剤消費量データに基づいて前記各領域ごとの現像剤消費量を計算し、前記現像手段の初期現像剤量から差し引いて現像剤残量を求める手段と、前記手段により求められた現像剤残量を記憶する手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置が提供される。

【0012】また、本発明による他の態様によれば、画像形成装置に着脱自在なプロセスカートリッジにおいて、感光体に形成された潜像を現像するための現像剤を収容する現像剤収容部と、潜像を形成する画像の画素信号ドット数から求めた現像剤消費量またはプロセスカートリッジ内の現像剤残量を記憶する手段を備えたことを特徴とするプロセスカートリッジが提供される。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る画像形成装置、プロセスカートリッジ及び現像剤残量検出方法を図面に則して更に詳しく説明する。

【0014】実施例1

本発明に係る実施例1について図1及び図2により説明する。

【0015】ホストコンピューター4からプリント出力するデータが電気信号として画像形成回路3内の画像信

号処理部5に送られてくる。画像信号処理部5でこのデータを1走査ラインごとのビデオ信号に応じてレーザー駆動信号を作り、レーザー発光制御手段14によってレーザー発光手段15の発光消灯を制御して像担持体である感光体16を照射する。

【0016】レーザー光は通常波長780nmくらいで発光には半導体レーザーを用いる。発光されたレーザー光は、不図示のコリメーターレンズやスキャニングミラー、 $f-\theta$ レンズなどや反射ミラー21を経て感光体16上に照射する。

【0017】感光体16は、レーザー光によって照射される前に帯電手段20で-700V程度に様に帯電されていて、レーザー光が照射された部分のみ表面電位が-150V程度に下がって潜像が形成される。外径30mmの感光体16は表面スピード94mm/secで図中矢印方向に回転しているので、次々に潜像が形成されると共に、潜像部は現像器22の現像手段（現像ローラ）24との対向部にくる。

【0018】現像ローラ24が感光体16に対向していて、現像ローラ24の表面上のトナー（現像剤）が感光体16の潜像部に供給されて感光体16上に顕像が形成される。このとき絶縁性のトナーは負極性に帯電していて、現像ローラ24に-400Vを印加すると、トナーは、レーザー光が照射されて電位が小さくなった潜像部分に引き寄せられて顕像が形成される。

【0019】感光体16上の顕像は、転写ローラである転写手段25で同期して搬送されてくる記録紙に転写され、記録紙上に画像が形成される。記録紙は、定着手段27に搬送されて画像を記録紙上に定着した後、装置1外へ出力される。

【0020】このように感光体16上の潜像の現像には、潜像と現像部の電位差を用いている。潜像と現像部の間の電気力線は、潜像の境界すなわち表面電位が急激に変化するところで密なため、現像時にトナーはこの画像の境界（エッジ）部分に集まりやすい。これは、文字などの細線から形成される画像と大面積（ベタ）画像では、同じ画素ドット数に換算すると消費量が異なってくることを意味している。

【0021】実際に平均粒径約6.5 $\mu$ mの成分磁性ネガトナーで、600dpiのレーザービームプリンターを用い、レターサイズ用紙1枚当りの画像比率を4%に統一して、4ドットの線（線画像）と94ドットの線（ベタ画像）で消費量を比べた。その結果、1ドット当りのトナー消費量は線画像で $44 \times 10^{-9}$ グラムで、ベタ画像では $27 \times 10^{-9}$ グラムであった。

【0022】このように画像によってトナー消費量は変化するので単に画像ドット数を数えても、画像が線で構成されているか、ベタ画像で構成されているのか判別はできず、従って正確なトナー消費量を算出できない。

【0023】そこで、本発明は、1ページを複数の領域

に分割し、各領域でドット数の多少によってその各領域の画像をベタ画像か線画像かで区別し、それぞれ画像種に応じたドット当たりのトナー消費量を定めておき、それにドット数を乗じて各領域内でのトナー消費量を加算することで1ページ当たりのトナー消費量を求めるものである。

【0024】本実施例の装置は、600dpi(dot per inch)のレーザービームプリンタである。又、レターサイズ用紙(216mm×279mm)の画像形成可能領域は204mm×269mmで、ドット換算すると4878ドット×6240ドット(=30,438,720ドット)である。そこで1ページを40ケ×60ケ(=2,400ケ)の領域に分けた。ひとつの領域はおおよそ5.1mm×4.5mm(122ドット×107ドット)である。

【0025】ビデオ信号がレーザー発光させる信号となって半導体レーザー15へ送られるときには、水平同期信号(BD信号)が走査ラインの先頭に来る。BD信号から一定時間後にビデオ信号が来るので、ビデオ信号の開始位置はBD信号を検知することで分かる。

【0026】消費量計算回路内2の領域内ドット数計数手段6では、BD信号を検知してビデオ信号の開始位置を知る。そして、ビデオ信号の信号数を計数し始める。計数は一定時間ごとに再びゼロから計数し始めるが、計

数結果はドット数記憶メモリ7に送られて計数した領域ごとに記憶される。このようにして、各領域でのレーザー走査方向の画素ドット数を計数できる。

【0027】また、BD信号を計数すれば走査ラインの数がわかる。本実施例では、107回までは前走査ラインの計数した領域と同じ領域として前回の計数結果に加算する。各領域ごとに0から13054(122ドット×107ドット)の数字が画素数として記憶される。このとき、特に走査ライン方向の計数では所定時間ごとに行うといっても少しは誤差が生じることもあり、各領域が必ずしも常に走査方向が122ドットにはならずには多少の増減はある。しかし、後述のように3000ドットごとにドット当たりのトナー消費量を定めたので、走査方向の分割誤差に大きな影響はない。こうして各領域ごとのドット数が計数されてドット数記憶メモリ7に記憶される。

【0028】次に各領域ごとのドット数がドット消費量換算表8の値と乗算手段9で乗算することでトナー消費量に換算されて、領域内消費量記憶メモリ10に各領域のトナー消費量として記憶される。

【0029】本実施例のトナー消費量換算表が下記の表1である。

【0030】

【表1】

領域内ドット数	1～3000	3001～6000	6001～9000	9001～
1ドット当たりの トナー消費量 ×10 <sup>-9</sup> グラム	44	37	32	27

【0031】この換算表8では、各領域内でドット数が少なくなれば線画像と見なし、ドット数が多ければベタ画像と見なししている。

【0032】そして、先に求めた領域内画素ドット数に表1の換算表の値を乗算して各領域ごとにトナー消費量を計算する。この換算表の値は、画像形成装置固有の値であり、予めその装置で試験を行って数字を定める必要がある。

【0033】また本実施例では、表1のトナー消費量換算表をドット数に応じて4種類のトナー消費量に分けたが、2種類以上であれば何種類でもかまわず、メモリ容量や計算スピード能力等に応じて適当に決定すればよい。

【0034】このようにして算出された各領域ごとのトナー消費量を、加算手段11ですべて足し合わせて、その1ページのトナー消費量が求め、その結果を積算消費量記憶メモリ12に記憶させる。

【0035】使用開始前のトナー量を使用前トナー量記憶メモリ18に記憶させておいて、残トナー計算手段13で使用開始前のトナー量から積算消費量記憶メモリ1

2のトナー量を差し引くことにより、そのときの残トナー量が判明する。この残トナー量をいつでもアクセスできる残トナー量記憶メモリ19に記憶させておく。このメモリ19の内容を、プリンタ本体の表示手段17やホストコンピュータ4に伝達することで、ユーザーは随時その画像形成装置1の残トナー量を知ることができる。

【0036】上記のように、本実施例においては、1ページを複数の領域に分割し、各領域でドット数の多少によってその各領域の画像をベタ画像か線画像かで区別し、それぞれ画像種に応じたドット当たりのトナー消費量を表1の換算表に示すように定めておき、それにドット数を乗じて各領域内でのトナー消費量を加算することで1ページ当たりのトナー消費量を求める。これにより、画像データの種類に関わりなく正確なトナー消費量ないしはトナー残量を求めることができる。

【0037】実施例2

次に、本発明に係る実施例2について、図3及び図4により説明する。

【0038】本実施例では、トナー23の入った現像手

段22や、感光体16、帯電手段20、クリーニング手段26を一体にしてプロセスカートリッジ28を構成し、プロセスカートリッジ28を画像形成装置本体1に着脱自在とすると共に、プロセスカートリッジ28に残トナー量を記憶する手段19を搭載する構成とした。この場合のブロック図が図3に示される。

【0039】実施例1において説明したように、画像形成装置1に設けられた消費量計算回路2で消費量や残トナー量を求め、その結果をプロセスカートリッジ28の残トナー量記憶メモリー19に記憶させる。このメモリー19は読み書き可能で、その内容は随時読み取ることができて、画像形成装置1の表示手段17やホストコンピュータ4で知ることが可能である。

【0040】消費量計算回路2で求めたトナー消費量を残トナー量に変換するのは消費量計算回路2で行って残トナー量の値を残トナー量記憶メモリー19に送ってもよいが、消費量の値を残トナー量記憶メモリー19に送ってメモリー19に記憶されている初期トナー量から減算してその結果を記憶する方がよい。

【0041】このように画像形成装置本体1に着脱自在なプロセスカートリッジ28にトナー残量記憶手段19を搭載した場合においては、プロセスカートリッジを交換した際などに、本体側記憶手段のメモリの初期トナー量の値などを書き換えなくてもよいという利点をがある。

【0042】なお、上記プロセスカートリッジは、プロセス手段として少なくとも感光体と現像手段を含む構成であればよく、上記の構成には限定されない。

【0043】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、1ページの画像情報を複数の領域に分割して前記各領域ごとに画素信号ドット数を計数し、予め用意した画素信号ドット数に応じた現像剤消費量データに基づいて前記各領域ごとの現像剤消費量を求め、それらを加算して1ページの現像剤消費量を求めると共に求めら

れた現像剤消費量を初期現像剤量から差し引いて現像剤残量を求めることにより、画像データの種類に関わりなく現像剤の消費量を正確に検出できる現像剤残量検出方法を提供できる。

【0044】また、前記現像剤残量を記憶する手段を画像形成装置に具備することにより、低コストで随時現像剤残量が把握することが可能な画像形成装置を提供できる。

【0045】更に、前記現像剤残量を記憶する手段をプロセスカートリッジに具備することにより、プロセスカートリッジを交換した際に自動的に現像剤残量が更新されるので、プロセスカートリッジの個々の寿命の報知を正確に行うことができ、画像形成装置本体の回路も簡素化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1を説明するためのトナー残量検知方法を示すブロック図である。

【図2】実施例1の画像形成装置の構成図である。

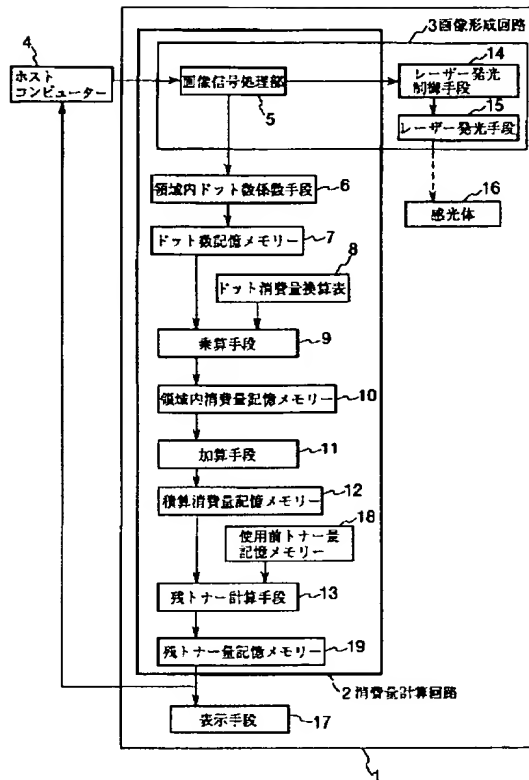
【図3】実施例2を説明するためのトナー残量検知方法を示すブロック図である。

【図4】実施例2の画像形成装置のプロセスカートリッジを備えた画像形成装置を示す構成図である。

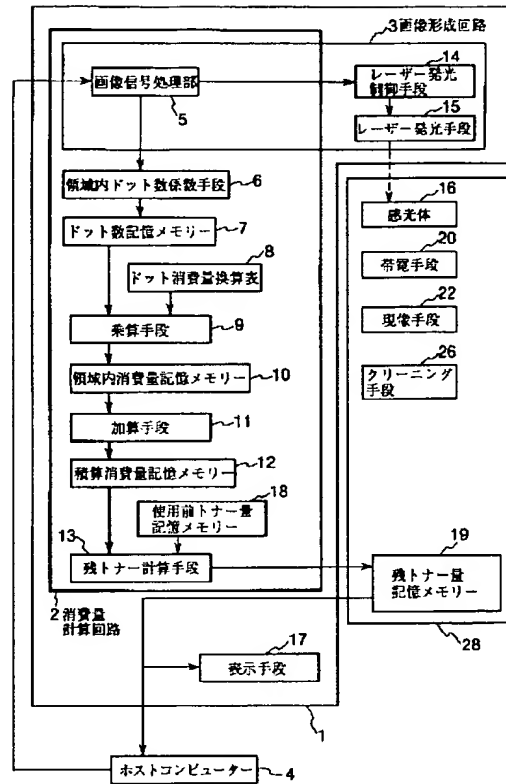
【符号の説明】

- |    |             |
|----|-------------|
| 1  | 画像形成装置      |
| 2  | 消費量計算回路     |
| 3  | 画像形成回路      |
| 4  | ホストコンピュータ   |
| 15 | 残トナー量記憶手段   |
| 16 | 感光体         |
| 18 | レーザー発光手段    |
| 20 | 帯電手段        |
| 22 | 現像器         |
| 24 | 現像ローラ（現像手段） |
| 26 | クリーニング手段    |
| 28 | プロセスカートリッジ  |

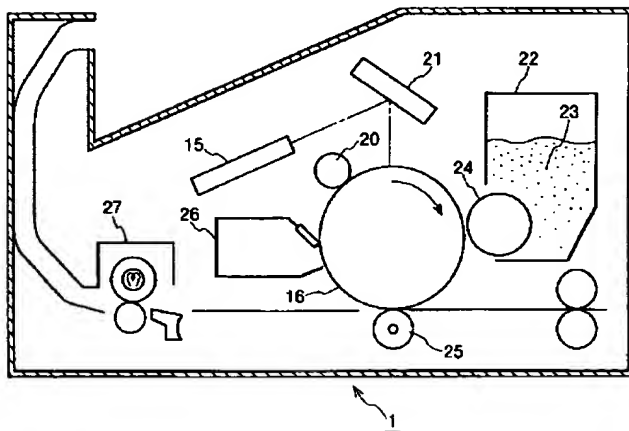
【図1】



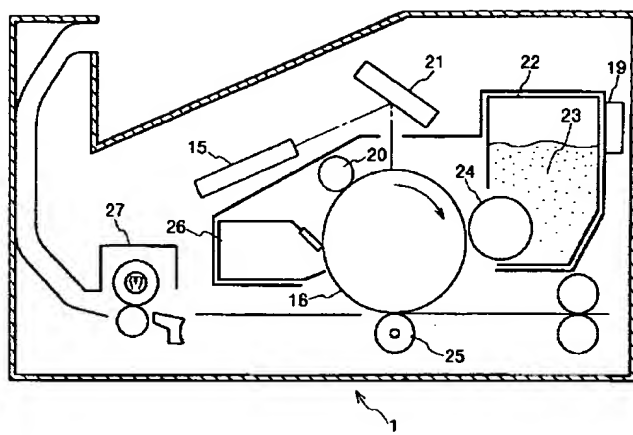
【図3】



【図2】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 石井 保之  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内